Über die

Bindung der Salzsäure

durch verschiedene

Nahrungs- und Genussmittel.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. bayer. Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

im März 1893

vorgelegt von

Max Ehrlich

aus Forst i. Lausitz (Preussen).

Erlangen.
K. b. Hofbuchdruckerei von Aug. Vollrath.
1893.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Erlangen.

Referent: Herr Professor Dr. Rosenthal.

Promotions-Prüfung am 7. März 1893.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535711_0194

Die folgenden Untersuchungen sind auf Anregung und mit freundlicher Unterstützung des Herrn Professor Dr. Fleischer im Laboratorium der medizinischen Klinik ausgeführt worden.

Seitdem in den letzten beiden Dezennien zahlreiche Beobachtungen festgestellt haben, dass die meisten Magenkrankheiten (acute, chronische Gastritis, toxische Gastritis, Carcinom, Ulcus, Gastrektasie u. a.) mit mehr oder minder erheblichen Störungen der Sekretion einhergehen und dass namentlich die Abscheidung der für die Verdauung so wichtigen Magensäure, der Salzsäure, beträchtlich herabgesetzt oder gesteigert sein kann, hat sich das Bedürfnis geltend gemacht, exacte, auch dem Arzt zugängliche Methoden aufzufinden, die es ermöglichen, die Menge der in einer bestimmten Zeit während der Magenverdauung bei Gesunden und bei Magenkranken gebildeten Salzsäure zu bestimmen und die so gewonnenen Resultate bei der Differentialdiagnose der verschiedenen Magenaffektionen zu verwerten. Da nun die Menge der von den Labdrüsen des Magens während der Verdauung sezernierten Salzsäure von der Art, der Zubereitung und vor allem der Menge der zugeführten Nahrung abhängig ist, so haben verschiedene Autoren vorgeschlagen, stets die gleiche Menge von gewissen Nahrungsmitteln bei gleicher Qualität und Zubereitung bei Kranken und Gesunden einzuführen, nach einer ganz bestimmten Zeit den Mageninhalt durch die Sonde zu entleeren, in demselben die Menge der Salzsäure zu bestimmen und die Resultate bei Gesunden und Kranken zu vergleichen. So ist z. B. zur Prüfung der sekretorischen

Funktionen des gesunden und kranken Magens von Ewald und Boas das sogenannte Probefrühstück, bestehend aus einer Tasse Thee und Weissbrot, von Leube die Probemahlzeit (Suppe, eine bestimmte Menge Beefsteak, ein Weissbrot und ein Glas Wasser), von Jaworski das Eiweiss von zwei Hühnereiern, von Klemperer eine gewisse Menge Milch empfohlen worden. Namentlich sind nach dargereichtem Probefrühstück und nach der Probemahlzeit ein oder mehrere Stunden nach Einnahme derselben zahlreiche Untersuchungen des Mageninhalts auf Salzsäure ausgeführt worden, sowohl bei Gesunden als Kranken. Da die verschiedenen ebengenannten Mahlzeiten in ihrer Zusammensetzung und in der Menge der in ihnen enthaltenen Nährstoffe ausserordentlich von einander abweichen, so lassen sich die bei den verschiedenen Mahlzeiten bei Gesunden und Kranken gewonnenen Resultate durchaus nicht mit einander vergleichen. So enthält das Probefrühstück neben Stärke und Zucker nur ganz geringe Mengen Eiweiss; die Probemahlzeit grosse Mengen von Eiweiss, geringe Mengen von Fett und Kohlehydraten; das Eiweiss des Eies nur Eiweiss, während die Milch sowohl Eiweiss, Zucker und Fett enthält. Während bei dem Probefrühstück nur ganz geringe Anforderungen an die sekretorischen Funktionen des Magens gestellt werden, sind dieselben bei der Darreichung von Milch in grösserer Menge und bei der Probemahlzeit viel erheblichere. Man kann ganz gut annehmen, dass ein Magen, dessen Funktionen in mässigem Grade gestört sind, bei der Darreichung des Probefrühstücks noch eine genügende Quantität von Salzsäure abscheidet, um die in demselben enthaltene geringe Menge von Eiweiss zu verdauen, während dieselben bei der Probemahlzeit nicht ausreichen. Es ist deswegen sehr zu bedauern, dass es bisher nicht gelungen ist, bezüglich der Wahl der Probemahlzeit Einigkeit zu erzielen, so dass stets bei der

Untersuchung die gleichen Nahrungsmittel, die jedesmal dieselben Ansprüche an die Drüsenthätigkeit des Magens stellen, zugeführt werden. Immerhin besitzen die bei der Darreichung des Probefrühstücks oder der Probemahlzeit bei Kranken und Gesunden gewonnenen Resultate einen gewissen praktischen Wert, da sie gezeigt haben, dass nach dem ersteren ungefähr $1 - 1^1/_2$ Stunde später freie Säure im exprimierten Mageninhalt bei Gesunden nachweisbar ist, nach der Probemahlzeit dagegen erst 4 — 5 Stunden nach der Einfuhr derselben, während bei manchen Magenkrankheiten um diese Zeit die freie Säure noch fehlt und häufig auch mehrere Stunden darnach vermisst wird. Da die Untersuchungen indessen keinen Aufschluss darüber gewähren, wie gross die Menge der in einer bestimmten Zeit von der gesunden und kranken Magenschleimhaut abgeschiedenen Salzsäure ist, so hat man später versucht, auch diese zu bestimmen. Bei jenen Beobachtungen wurde vor allem das Augenmerk gerichtet auf die freie Salzsäure des Mageninhalts, da ja nur bei Gegenwart dieser eine energische Umwandlung der Eiweissstoffe in salzsaures Pepton vor sich geht, und man glaubte bei den angewandten Methoden hauptsächlich diese bestimmen zu müssen. Zu den ältesten Methoden des Nachweises der Salzsäure im Mageninhalt gehört die Titrirung des Mageninhalts mit Natronlauge von bestimmtem Gehalt. Es wurde eine gewisse Zeit nach der Einfuhr einer der vorhergenannten Probemahlzeiten der Mageninhalt durch die Sonde möglichst vollständig bei wiederholter Eingiessung von Wasser entleert, die Menge desselben gemessen und davon ein aliquoter Teil mit Natronlauge titrirt nach Zusatz von Lackmustinktur oder Rosolsäure. Aus der Menge der gebrauchten Natronlauge berechnete man die Quantität der Salzsäure. Man übersah bei den Untersuchungen, dass die Natronlauge nicht nur durch die freie Salzsäure des Mageninhalts, sondern auch durch die besonders bei Magen-

krankheiten in grösserer Menge während der Verdauung gebildeten organischen Säuren (Milchsäure, Essigsäure, Fettsäuren) und durch die sauren Salze, die in vielen Nahrungsmitteln enthalten sind, in Beschlag genommen wird. Die Natronlange vermag aber auch als stärkere Base das salzsaure Albumin und salzsaure Pepton zu zersetzen, so dass auch die bereits gebundene Salzsäure bei der Titrirung mitbestimmt wird. Man erhält daher bei der Titrirung eine viel grössere Menge von Salzsäure, als thatsächlich von der Magenschleimhaut abgeschieden wird. Bei den später angewandten Methoden, die namentlich von Sjöquist, von Mering, Cahn, Braun, v. Jacksch u. a. empfohlen wurden, glaubte man jene Fehler zu vermeiden. Bei denselben wurden zu dem Mageninhalt nach der Filtration Basen (Ätzbaryt, kohlensaures Baryt, Cinchonin) hinzugesetzt und später die Menge des Chlorbaryum und des salzsauren Cinchonin quantitativ bestimmt und aus derselben die Salzsäure berechnet. Bei den Methoden von Merings und Cahns wurden die flüchtigen und nicht flüchtigen organischen Säuren teils durch Ausschüttelung mit grösseren Mengen Äthers, teils durch Destillation entfernt und erst dann der Rückstand mit Cinchonin behandelt. Durch beide Methoden wird gleichfalls nicht nur die freie sondern auch die gebundene Salzsäure bestimmt, weil durch die genannten Basen das salzsaure Pepton und salzsaure Eiweiss zersetzt wird. Gegen die Methode von Cahn und von Mering ist dann noch einzuwenden, dass bei der Destillation zahlreiche Umsetzungen des komplexen Mageninhalts vor sich gehen können, bei welchen einerseits freie Salzsäure gebunden wird, andererseits unter der Einwirkung anorganischer Salze auf einander (z. B. Chlorcalcium auf saures phosphorsaures Natron) freie Salzsäure entstehen kann. Gegen die Methode von Sjöquist hat neuerdings Leo eingewendet, dass selbst wenn man sie zur Bestimmung der gesamten Salzsäure

des Mageninhalts benützen wollte, dieselbe keine übereinstimmenden Resultate giebt, weil die Gegenwart von phosphorsauren Salzen, die stets im Mageninhalt vorhanden sind, störend einwirkt. Aber selbst wenn es gelingen sollte, eine Methode aufzufinden, bei der die angeführten prinzipiellen Fehler vermieden werden, so dürfte es doch nicht möglich sein, die Menge der in einer bestimmten Zeit von der Magenschleimhaut abgeschiedenen Salzsäure mit absoluter Sicherheit festzustellen.

Denn 1) ist es in manchen Fällen von chronischer Gastritis, Carcinom und Gastrektasie undurchführbar, den Mageninhalt selbst bei mehrfachen Ausspülungen so vollständig zu entleeren, wie es für die genaue Bestimmung der Salzsäure nötig ist, will man nicht enorme Mengen Flüssigkeit erhalten, welche die quantitative Bestimmung der Salzsäure sehr erschweren.

2) Wird bekanntlich sofort nach dem Eintritt der Speisen in den Magen Salzsäure von der Magenschleimhaut abgeschieden; dieselbe wird namentlich durch die Eiweissstoffe der Nahrungsmittel gebunden. Ein Teil des Nahrungseiweisses wird in salzsaures Pepton übergeführt, welches sehr wahrscheinlich schnell resorbiert wird. Es entgeht demnach die an das Pepton gebundene Salzsäure bei einer späteren Ausspülung des Magens dem Nachweis, und da nun die Resorption der Magenschleimhaut grossen individuellen Schwankungen beim Gesunden, noch mehr aber beim Magenkranken unterworfen ist, so müssen die Mengen der gefundenen Salzsäure schon deswegen wechseln. Dazu kommt noch, dass der Mageninhalt schubweise, auch wenn er noch nicht vollständig verdaut ist, in den Darm übertritt und dass der Zeitpunkt, in welchem die erste Portion in das Duodenum befördert wird, gleichfalls ausserordentlich schwanken kann. Ist nun bei der Ausspülung kurz vorher Mageninhalt in den Darm übergetreten, der grössere Mengen von Acidalbumin enthält, so wird gleichfalls die an das Ei-

weiss gebundene Salzsäure der Bestimmung entzogen. Es geht aus dieser Erörterung hervor, dass man darauf verzichten muss, absolut genaue Werte für die in einer bestimmten Zeit sezernierte Salzsäure zu erhalten und dass man sich darauf beschränken muss, relative Werte zu gewinnen. Um wenigstens ungefähr einen Aufschluss über die sekretorischen Functionen des Magens bei Kranken und Gesunden zu erhalten, ist es vor allem nötig, zu wissen, wieviel Salzsäure die bekannteren Nahrungs- und Genussmittel binden, und es richtet sich die Menge der von denselben in Beschlag genommenen Salzsäure hauptsächlich nach dem darin enthaltenen Eiweiss. Versuche, welche die Bindung der Salzsäure durch Nahrungs- und Genussmittel eruieren, geben gleichzeitig Aufschluss über den Gehalt derselben an dem für den Haushalt des Körpers so wichtigen Eiweiss. Es lässt sich demnach der Nährwert derselben mit annähernder Genauigkeit durch solche Untersuchungen feststellen. Giebt man nun von einem Nahrungsmittel, z. B. von Rindfleisch, 100 gr einem Gesunden in fein gewiegtem Zustande und findet, dass nach $1^1/_2$ Stunde der exprimierte Mageninhalt eine, wenn auch noch schwache, so doch deutliche Reaktion auf freie Säure mit dem Günzburg'schen Reagens (2 gr Phloroglucin, 1 gr Vanillin, 30 gr Alkohol absolutus) zeigt, so lässt sich daraus schliessen, dass in den $1^1/_2$ Stunden von der Schleimhaut mindestens soviel Säure sezerniert ist, wieviel eben die 100 gr Rindfleisch in Beschlag zu nehmen vermögen. Ist erst einmal durch zahlreiche Untersuchungen für die gebräuchlichsten Nahrungs- und Genussmittel das Säurebindungsvermögen festgestellt und sind die normalen Grenzen, zwischen welchen dasselbe schwankt, bekannt, so kann man jedes derselben zur Prüfung der sekretorischen Funktion des Magens benützen.

Aus diesem Gesichtspunkte sind die folgenden Untersuchungen angestellt, nachdem bereits durch zahl-

reiche Beobachtungen R. Fleischer nachgewiesen, dass die skizzierte Methode brauchbar ist, und nachdem bereits von den Schülern desselben auch Verdauungsversuche am Menschen den praktischen Wert derselben klar gestellt hatten. Es sind einerseits verschiedene Fleischspeisen (Rind-, Kalb-, Hammel-, Schweinefleisch, Kalbsbries, Kalbshirn, verschiedene Wurstarten), ferner Milch, Käse, Brot, andererseits von den Genussmitteln verschiedene Sorten Bier auf ihr Säurebindungsvermögen geprüft worden, und es sind die Resultate in den folgenden Versuchsprotokollen und Tabellen niedergelegt. Die angewendete Methode ermöglicht es auch ausserdem, da sie den Gehalt an Eiweiss feststellt, etwaige Verfälschungen, z. B. eine Verdünnung der Milch mit Wasser, mit Leichtigkeit aufzuklären.

Es wurde in der Weise verfahren, dass die festeren Speisen fein zerkleinert, mit einer bestimmten Menge Wasser angerührt wurden und dann so lange verdünnte Salzsäure von einem bestimmten Gehalt (1 ccm der Mischung = 0,05 reine Salzsäure, entsprechend 0,2 der 25%, 0,4 des acid. muriatic. dilut.) zugesetzt wurde, bis ein Tropfen des Gemisches mit dem von Baeyer-Günzburgschen Reagens eine deutliche Reaktion auf freie Salzsäure ergab. Solche Versuche wurden von jedem Nahrungs- und Genussmittel mehrfach ausgeführt, um eine möglichste Genauigkeit zu erzielen.

Versuchsprotokolle.

Milch A . .	50 ccm	binden	3,9	der Mischung
	100 „	„	7,8	„ „
	100 „	„	0,39	reine Salzsäure.
Milch B . .	50 ccm	binden	3,4	der Mischung
	100 „	„	6,8	„ „
	100 „	„	0,34	reine Salzsäure.
Milch C . .	50 ccm	binden	3,2	der Mischung
	100 „	„	6,4	„ „
	100 „	„	0,32	reine Salzsäure.
Milch D . .	50 ccm	binden	3,8	der Mischung
	100 „	„	7,6	„ „
	100 „	„	0,38	reine Salzsäure.
Milch E . .	50 ccm	binden	3,2	der Mischung
	100 „	„	6,4	„ „
	100 „	„	0,32	reine Salzsäure.
Milch F . .	50 ccm	binden	3,6	der Mischung
	100 „	„	7,2	„ „
	100 „	„	0,36	reine Salzsäure.
Milch G . .	50 ccm	binden	3,5	der Mischung
	100 „	„	7,0	„ „
	100 „	„	0,35	reine Salzsäure.
Milch H . .	50 ccm	binden	3,6	der Mischung
	100 „	„	7,2	„ „
	100 „	„	0,72	reine Salzsäure.
Milch I . .	50 ccm	binden	4,2	der Mischung
	100 „	„	8,4	„ „
	100 „	„	0,42	reine Salzsäure.

Milch K . .	50 ccm	binden	3,5	der Mischung
	100 „	„	7,6	„ „
	100 „	„	0,35	reine Salzsäure.
Milch L . .	50 ccm	binden	3,75	der Mischung
	100 „	„	7,5	„ „
	100 „	„	0,375	reine Salzsäure.
Bier A . .	50 ccm	binden	1,5	der Mischung
	100 „	„	3,0	„ „
	100 „	„	0,15	reine Salzsäure.
Bier B . .	50 ccm	binden	0,7	der Mischung
	100 „	„	1,4	„ „
	100 „	„	0,07	reine Salzsäure.
Bier C . .	50 ccm	binden	1,1	der Mischung
	100 „	„	2,2	„ „
	100 „	„	0,11	reine Salzsäure.
Bier D . .	50 ccm	binden	1,3	der Mischung
	100 „	„	2,6	„ „
	100 „	„	0,13	reine Salzsäure.
Bier E . .	50 ccm	binden	1,0	der Mischung
	100 „	„	2,0	„ „
	100 „	„	0,1	reine Salzsäure.
Bier F . .	50 ccm	binden	0,6	der Mischung
	100 „	„	1,2	„ „
	100 „	„	0,06	reine Salzsäure.
Bier G . .	50 ccm	binden	0,5	der Mischung
	100 „	„	1,0	„ „
	100 „	„	0,05	reine Salzsäure.
Bier H . .	50 ccm	binden	0,9	der Mischung
	100 „	„	1,8	„ „
	100 „	„	0,09	reine Salzsäure.

Bier I	50 ccm	binden	0,8	der Mischung
	100 „	„	1,6	„ „
	100 „	„	0,08	reine Salzsäure.
Bier K	50 ccm	binden	1,2	der Mischung
	100 „	„	2,4	„ „
	100 „	„	0,12	reine Salzsäure.
Backsteinkäse . .	5 gr	binden	1,7	der Mischung
	100 „	„	34,0	„ „
	100 „	„	1,7	reine Salzsäure.
Fromage de Brie .	5 gr	binden	1,3	der Mischung
	100 „	„	26,0	„ „
	100 „	„	1,3	reine Salzsäure.
Schweizerkäse . .	5 gr	binden	2,6	der Mischung
	100 „	„	52,0	„ „
	100 „	„	2,6	reine Salzsäure.
Edamer Käse . .	5 gr	binden	1,4	der Mischung
	100 „	„	28,0	„ „
	100 „	„	1,4	reine Salzsäure.
Roquefort . . .	5 gr	binden	2,1	der Mischung
	100 „	„	42	„ „
	100 „	„	2,1	reine Salzsäure.
Handkäse . . .	5 gr	binden	1,0	der Mischung
	100 „	„	20,0	„ „
	100 „	„	1,0	reine Salzsäure.
Schwarzbrot . . .	5 gr	binden	0,5	der Mischung
	100 „	„	10,0	„ „
	100 „	„	0,5	reine Salzsäure.

Milchbrot . . .	5 gr	binden	0,4	der	Mischung
	100 „	„	8,0	„	„
	100 „	„	0,4	reine	Salzsäure.
Weissbrot . . .	5 gr	binden	0,3	der	Mischung
	100 „	„	6,0	„	„
	100 „	„	0,3	reine	Salzsäure.
Pumpernickel . .	5 gr	binden	0,7	der	Mischung
	100 „	„	14,0	„	„
	100 „	„	0,7	reine	Salzsäure.
Grahambrot . . .	5 gr	binden	0,3	der	Mischung
	100 „	„	6,0	„	„
	100 „	„	0,3	reine	Salzsäure.
Leberwurst . . .	5 gr	binden	0,8	der	Mischung
	100 „	„	16,0	„	„
	100 „	„	0,8	reine	Salzsäure.
Cervelatwurst . .	5 gr	binden	1,1	der	Mischung
	100 „	„	22,0	„	„
	100 „	„	1,1	reine	Salzsäure.
Mettwurst . . .	5 gr	binden	1,0	der	Mischung
	100 „	„	20,0	„	„
	100 „	„	1,0	reine	Salzsäure.
Blutwurst . .	5,0 gr	binden	1,3	der	Mischung
	100,0 „	„	26,0	„	„
	100,0 „	„	1,3	reine	Salzsäure.
Gekochter Schinken	5,0 gr	binden	1,8	der	Mischung
	100 „	„	36,0	„	„
	100 „	„	1,8	reine	Salzsäure.

Roher Schinken .	5,0	gr	binden	1,9	der Mischung
	100	„	„	38,0	„ „
	100	„	„	1,9	reine Salzsäure.
Kalbfleisch . .	5,0	gr	binden	2,2	der Mischung
	100	„	„	44,0	„ „
	100	„	„	2,2	reine Salzsäure.
Rindfleisch . .	5,0	gr	binden	2,0	der Mischung
	100,0	„	„	40,0	„ „
	100,0	„	„	2,0	reine Salzsäure.
Kalbshirn . . .	5,0	gr	binden	0,65	der Mischung
	100	„	„	13,0	„ „
	100	„	„	0,65	reine Salzsäure.
Kalbsbries . .	5,0	gr	binden	0,9	der Mischung
	100	„	„	18,0	„ „
	100	„	„	0,9	reine Salzsäure.
Schweinefleisch .	5,0	gr	binden	1,6	der Mischung
	100,0	„	„	32,0	„ „
	100,0	„	„	1,6	reine Salzsäure.
Hammelfleisch .	5,0	gr	binden	1,9	der Mischung
	100,0	„	„	38,0	„ „
	100,0	„	„	1,9	reine Salzsäure.
Erbswurst . . .	5,0	gr	binden	1,7	der Mischung
	100,0	„	„	34,0	„ „
	100,0	„	„	1,7	reine Salzsäure.

Tabelle A.

Es binden reine Salzsäure:

	1 ccm.	10 ccm.	100 ccm.
Milch A.	0,0039	0,039	0,39
„ B.	0,0034	0,034	0,34
„ C.	0,0032	0,032	0,32
„ D.	0,0038	0,038	0,38
„ E.	0,0032	0,032	0,32
„ F.	0,0036	0,036	0,36
„ G.	0,0035	0,035	0,35
„ H.	0,0036	0,036	0,36
„ I.	0,0042	0,042	0,42
„ K.	0,0035	0,035	0,35
„ L.	0,00375	0,0375	0,375
Bier A.	0,0015	0,015	0,15
„ B.	0,0007	0,007	0,07
„ C.	0,0011	0,011	0,11
„ D.	0,0013	0,013	0,13
„ E.	0,001	0,01	0,1
„ F.	0,0006	0,006	0,06
„ G.	0,0005	0,005	0,05
„ H.	0,0009	0,009	0,09
„ I.	0,0008	0,008	0,08
„ K.	0,0012	0,012	0,12
	1 gr.	10 gr.	100 gr.
Backsteinkäse . .	0,017	0,17	1,7
Fromage de Brie .	0,013	0,13	1,3
Schweizerkäse . .	0,026	0,26	2,6
Edamer Käse . .	0,014	0,14	1,4
Roquefort	0,021	0,21	2,1
Handkäse	0,01	0,1	1,0
Schwarzbrot . . .	0,005	0,05	0,5
Weissbrot	0,003	0,03	0,3
Milchbrot	0,004	0,04	0,4
Pumpernickel . .	0,007	0,07	0,7
Grahambrot . . .	0,003	0,03	0,3

	1 gr.	10 gr.	100 gr.
Leberwurst . . .	0,008	0,08	0,8
Cervelatwurst . .	0,011	0,11	1,1
Mettwurst	0,01	0,1	1,0
Blutwurst	0,013	0,13	1,3
Schinken, gekocht .	0,018	0,18	1,8
Schinken, roh . .	0,019	0,19	1,9
Kalbfleisch, gekocht	0,022	0,22	2,2
Rindfleisch, „	0,02	0,2	2,0
Kalbshirn, „	0,0065	0,065	0,65
Kalbsbries, „	0,009	0,09	0,9
Schweinefleisch, „	0,016	0,16	1,6
Hammelfleisch, „	0,019	0,19	1,9
Erbswurst	0,017	0,17	1,7

Tabelle B.

Es binden 25% Salzsäure:

	1 ccm.	10 ccm.	100 ccm.
Milch A.	0,0156	0,156	1,56
„ B.	0,0136	0,136	1,36
„ C.	0,0128	0,128	1,28
„ D.	0,0152	0,152	1,52
„ E.	0,0128	0,128	1,28
„ F.	0,0144	0,144	1,44
„ G.	0,014	0,14	1,4
„ H.	0,0144	0,144	1,44
„ I.	0,0168	0,168	1,68
„ K.	0,014	0,14	1,4
„ L.	0,015	0,15	1,5
Bier A.	0,006	0,06	0,6
„ B.	0,0028	0,028	0,28
„ C.	0,0044	0,044	0,44
„ D.	0,0052	0,052	0,52
„ E.	0,004	0,04	0,4
„ F.	0,0024	0,024	0,24
„ G.	0,002	0,02	0,2

	1 ccm.	10 ccm.	100 ccm.
Bier H.	0,0032	0,032	0,32
„ I.	0,0036	0,036	0,36
„ K.	0,0048	0,048	0,48
	1 gr.	10 gr.	100 gr.
Backsteinkäse . .	0,068	0,68	6,8
Fromage de Brie .	0,052	0,52	5,2
Schweizerkäse . .	0,104	1,04	10,4
Edamer Käse . . .	0,056	0,56	5,6
Roquefort	0,084	0,84	8,4
Handkäse	0,04	0,4	4,0
Schwarzbrot . . .	0,02	0,2	2,0
Weissbrot	0,012	0,12	1,2
Milchbrot	0,016	0,16	1,6
Pumpernickel . .	0,028	0,28	2,8
Grahambrot . . .	0,012	0,12	1,2
Leberwurst . . .	0,032	0,32	3,2
Cervelatwurst . .	0,044	0,44	4,4
Mettwurst	0,04	0,4	4,0
Blutwurst	0,052	0,52	5,2
Schinken, roh . .	0,076	0,76	7,6
Schinken, gekocht .	0,072	0,72	7,2
Kalbfleisch, gekocht	0,088	0,88	8,8
Rindfleisch . . .	0,08	0,8	8,0
Kalbsbries	0,036	0,36	3,6
Kalbshirn	0,026	0,26	2,6
Schweinefleisch . .	0,064	0,64	6,4
Hammelfleisch . .	0,076	0,76	7,6
Erbswurst	0,068	0,68	6,8

Tabelle C.

Es binden acidum hydrochloricum dilutum:

	1 ccm.	10 ccm.	100 cm.
Milch A.	0,0312	0,312	3,12
„ B.	0,0272	0,272	2,72
„ C.	0,0256	0,256	2,56

	1 ccm.	10 ccm.	100 ccm.
Milch D.	0,0304	0,304	3,04
„ E.	0,0256	0,256	2,56
„ F.	0,0288	0,288	2,88
„ G.	0,028	0,28	2,8
„ H.	0,0288	0,288	2,88
„ I.	0,0326	0,326	3,26
„ K.	0,028	0,28	2,8
„ L.	0,03	0,3	3,0
Bier A.	0,012	0,12	1,2
„ B.	0,0056	0,056	0,56
„ C.	0,0088	0,088	0,88
„ D.	0,0104	0,104	1,04
„ E.	0,008	0,08	0,8
„ F.	0,0048	0,048	0,48
„ G.	0,004	0,04	0,4
„ H.	0,0072	0,072	0,72
„ I.	0,0064	0,064	0,64
„ K.	0,0096	0,096	0,96

	1 gr.	10 gr.	100 gr.
Backsteinkäse . .	0,136	1,36	13,6
Fromage de Brie .	0,104	1,04	10,4
Schweizerkäse . .	0,208	2,08	20,8
Edamer Käse . .	0,112	1,12	11,2
Roquefort	0,168	1,68	16,8
Handkäse	0,08	0,8	8,0
Schwarzbrot . . .	0,04	0,4	4,0
Weissbrot	0,024	0,24	2,4
Milchbrot	0,032	0,32	3,2
Pumpernickel . . .	0,056	0,56	5,6
Grahambrot . . .	0,024	0,24	2,4
Leberwurst . . .	0,064	0,64	6,4
Cervelatwurst . . .	0,088	0,88	8,8
Mettwurst . . .	0,08	0,8	8,0
Blutwurst	0,104	1,04	10,4
Schinken, gekocht .	0,144	1,44	14,4

	1 gr.	10 gr.	100 gr.
Schinken, roh . .	0,152	1,52	15,2
Kalbfleisch, gekocht	0,176	1,76	17,6
Rindfleisch . . .	0,16	1,6	16,0
Kalbsbries . . .	0,072	0,72	7,2
Kalbshirn	0,052	0,52	5,2
Schweinefleisch . .	0,128	1,28	12,8
Hammelfleisch . .	0,152	1,52	15,2
Erbswurst	0,136	1,36	13,6.

Aus den vorhergehenden Protokollen und Tabellen lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

Die aus verschiedenen Quellen bezogene Milch bewegt sich hinsichtlich ihres Salzsäurebindungsvermögens innerhalb gewisser Grenzen, und zwar auf 1 l bezogen zwischen 3,2 und 4,2. Durchschnittlich bindet also 1 l Milch 3,7 reine Salzsäure.

Wenn nun ein einjähriges Kind täglich $1^1/_2$ l zu sich nimmt, so muss dessen Magenschleimhaut 5,55 reine Salzsäure sezernieren. Zwar wird nicht die gesamte Milch im Magen verdaut, sondern ein Teil geht unverändert in den Darm über. Jedoch kann man den gefundenen Wert beibehalten, wenn man bedenkt, dass ein Teil des Eiweisses in salzsaures Pepton übergeführt wird, dieses aber nach den Versuchen von R. Fleischer die doppelte Menge Salzsäure bindet. Die verschiedenen Fleischspeisen weichen bezüglich ihres Eiweissgehaltes nicht viel von einander ab; den grössten hat jedenfalls gekochtes Kalbfleisch, den geringsten Kalbsbries und Kalbshirn, wie dies auch ihrem Säurebindungsvermögen entspricht; denn 100 gr Kalbfleisch binden 2,2, 100 gr Kalbsbries 0,9, dagegen die gleiche Quantität Kalbshirn nur 0,69 freie Säure. Deshalb treten Kalbsbries und Kalbshirn viel schneller in den Darm über als die übrigen Fleischspeisen. Hinsichtlich der verschiedenen Wurstsorten binden 100 gr Blutwurst 1,3, dieselbe Quantität Leberwurst nur 0,8 reine Salzsäure. Demgemäss

dürfte auch der Eiweissgehalt der letzteren geringer als der der ersteren sein. Dasselbe lässt sich auch von den verschiedenen Käsesorten sagen. Während bei 100 gr Handkäse nur 1,0 freie Säure zur vollständigen Bindung erforderlich ist, bedarf der Schweizerkäse aber 2,6. Ähnlich verhält es sich mit dem Brote. Von den untersuchten Sorten genügt für 100 gr Grahambrot oder Weissbrot die geringste Menge, nämlich nur 0,3, für 100 gr Pumpernickel aber ist 0,7 erforderlich. Die verschiedenen Biere endlich schwanken in ihrem Bindungsvermögen, auf 100 ccm bezogen, zwischen 0,2 und 0,6. Wenn wir nun annehmen, dass ein Bierbrauer durchschnittlich täglich 8 l Bier tränke, so müsste seine Magenschleimhaut im ersteren Falle 16 ccm, im letzteren sogar 48 ccm freie Salzsäure abscheiden, eine gewiss nicht zu unterschätzende Anforderung an die sekretorischen Funktionen des Magens.

Zum Schluss meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Fleischer für die Überweisung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Ausführung der Versuche meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Strümpell, dass er mir die Benutzung der Utensilien des chemischen Laboratoriums gütigst gestattete.